

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-307129

(43)Date of publication of application : 19.11.1993

(51)Int.Cl.

G02B 6/30

G02B 6/12

(21)Application number : 04-134410

(71)Applicant : SUMITOMO METAL MINING CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1992

(72)Inventor : MORI TAKASHI  
SATO KENJI

## (54) OPTICAL FIBER ARRAY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the optical fiber array which remains uniform in quality to a temp. change and to eliminates the coupling loss depending on the temp. change by constituting the optical fiber array of the same material as the material of an optical waveguide.

**CONSTITUTION:** This optical fiber array is constituted by using the same material as the material of an optical waveguide element substrate as the array material. The array is formed by forming a V-grooved substrate A for the array and a holding plate for pressure contact by using LiNbO<sub>3</sub>, then adhering the V-grooved substrate fixed with optical fibers to a metallic base B by the holding plate for pressure contact in the case of use of, for example, an LiNbO<sub>3</sub> substrate as the optical waveguide element substrate. The waveguide surface of the optical waveguide substrate D is then covered with an end face block C made of the LiNbO<sub>3</sub> and is similarly adhered to the metallic base. The optical fibers and the optical waveguide are then aligned in accordance with the conventional method and the metallic bases are fused and fixed to each other by using a YAG laser beam. Alloys which are so composed and formulated as to have the same coefft. of thermal expansion as the coefft. of thermal expansion of the LiNbO<sub>3</sub> are used for the metallic bases at this time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-307129

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/30  
6/12

識別記号

庁内整理番号

7132-2K

A 7036-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-134410  
(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(71)出願人 000183303  
住友金属鉱山株式会社  
東京都港区新橋5丁目11番3号  
(72)発明者 森 隆  
東京都青梅市末広町2  
-8-1  
(72)発明者 佐藤健司  
東京都青梅市末広町2  
-8-1

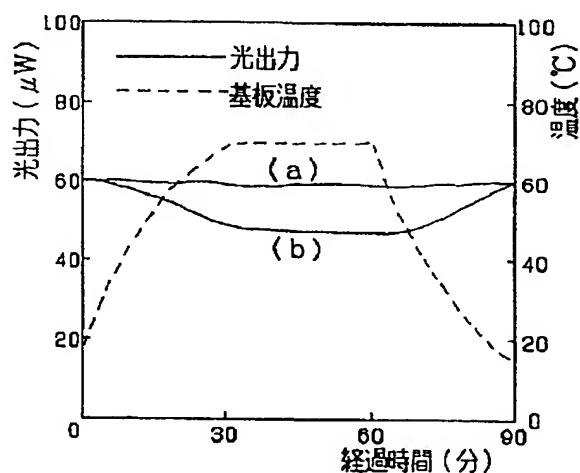
(54)【発明の名称】 光ファイバーアレイ

(57)【要約】

【目的】 温度変化に影響されない光ファイバーアレイの提供を目的とする。

【構成】 本発明の光ファイバーアレイは、アレイ材質として光導波路素子基板と同じ材質を用いて構成するものである。

【効果】 本発明の光ファイバーアレイは光導波路と同じ材質で構成されるため、温度変化に対して均質となり、温度変化に依存する結合損失をなくすることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 その表面に光ファイバー固定用のV字型溝を有する基板と、V字型溝に寄せられた光ファイバーを圧着挟持する圧着挟持板とから構成され、光ファイバーと光導波路型単結晶素子とを接続するために用いられる光ファイバーアレイにおいて、V字型溝を有する基板と圧着挟持板とが光導波路型単結晶素子基板と同じ材質であることを特徴とする光ファイバーアレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光導波路型デバイスに有用な密着2芯光ファイバーアレイに関する。

【0002】

【従来の技術】近年光通信や光計測の分野で光計測装置の構成デバイスとして光変調器、光スイッチ、光合波分波器等の光導波路型単結晶素子が提案され、注目を集めている。このような素子の使用に際しては、該素子の有する複数個の入、出力端子と伝送路である光ファイバとを接続して使用する。この接続状態は直接光計測装置の性能に影響するため、通常光ファイバーアレイを介して素子と光ファイバとを接続し、良好な接続状態を得ている。

【0003】しかしながら、従来の光ファイバーアレイでは良好な接続状態を得るためには必ずしも十分なものとはなっていない。従来のアレイの中で最も良好な接続状態が得られるとされるものは、その表面にV字状の溝が設けられたセラミック板の、溝の部分に光ファイバー芯線を寄せ、その上よりセラミック板を寄せ、圧着挟持したものであり、そして、接続に際しては、該アレイと光導波路素子基板とをそれぞれ同じ材質の金属台に接着し、光軸合わせを行った後2つの金属台をYAGレーザーで融着した物である。同じ材質の金属台を用いるのは、温度変化により金属台の融着部へ応力が加わり、融着部が破壊されるのを防止するためである。よって、熱負荷が変動した場合、セラミックと金属板との熱膨張率の差が原因となり、接続部に隙間を生じ、結合損失を招くことになる。

【0004】例えば、 $\text{LiNbO}_3$  を光導波路単結晶素子基板とし、セラミックとして熱膨張係数が  $\text{LiNbO}_3$  に近いジルコニアを用いてアレイを形成し、金属台として  $\text{LiNbO}_3$  の熱膨張係数と同じ熱膨張係数を持つように組成調合した Fe-Cr-Ni 合金を用いたとする。この場合、光の伝播方向の熱膨張係数は、 $\text{LiNbO}_3$  で  $1.54 \times 10^{-5} (\text{K}^{-1})$  であり、ジルコニアで  $1.00 \times 10^{-5} (\text{K}^{-1})$  である。よって、光伝播方向の長さが 6 mm のアレイを用いた場合、アレイとアレイを取り付けた金属台との熱膨張量の差は温度差 100 °C で 1.62 ミクロンとなる。

【0005】さらに、伝播方向に対して直交する面内でも、熱膨張量の差により光ファイバーと光導波路との位置ずれが生じ、結合損失をより大きなものとするに

なる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点のない温度変化に影響されない光ファイバーアレイの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光ファイバーアレイは、アレイ材質として光導波路素子基板と同じ材質を用いて構成するものである。

【0008】

【作用】本発明のように、アレイ材質として光導波路素子基板と同じ材質を使用すれば、アレイを保持する金属台とアレイとの熱膨張係数は同一とする事ができ、その結果、温度変化による接続部の隙間の発生や、伝播方向に対して直交する面内での光ファイバーと光導波路との位置ずれを防止できる。

【0009】例えば、光導波路素子基板として  $\text{LiNbO}_3$  基板を用いた場合、アレイ用のV字溝付き基板と圧着挟持板とを  $\text{LiNbO}_3$  を用いて作成し、金属台に圧着挟持板で光ファイバーを固定したV字溝付き基板を接着してアレイを作成する。図1はこのアレイの断面図である。次に光導波路素子基板の導波路面を  $\text{LiNbO}_3$  製の端面ブロックで覆い、同様に金属台に接着する。図2はこの物の断面図である。次に、常法に従い、光ファイバーと光導波路との位置合わせを行い、金属台同士をYAGレーザー光を用いて融着する。むろん、この金属台は  $\text{LiNbO}_3$  の熱膨張係数と同じ熱膨張係数となるように組成調合された合金を用いる。

【0010】

【実施例】次に本発明の実施例について述べる

(実施例1) その導波路面を  $\text{LiNbO}_3$  製の端面ブロックで覆った長さ 30 mm の  $\text{LiNbO}_3$  光導波路素子基板と、中心間隔を光導波路と揃えたV字型溝を持つ長さ 6 mm の  $\text{LiNbO}_3$  基板のV字溝に光ファイバーを寄せ、 $\text{LiNbO}_3$  製圧着挟持板で固定したものとを、熱膨張係数が  $1.54 \times 10^{-5} (\text{K}^{-1})$  の Fe-Cr-Ni 合金製の金属台に紫外線硬化型樹脂を用いて接着し、常法に従い位置合わせを行い、金属台をYAGレーザーを用いて融着し、固定した。このようにして作成した光導波路と光ファイバーとの接続物の光導波路側よりレーザーダイオード光を入射し、光ファイバー側でその出力を検出しつつ、接続物を 70 °C で約 30 分間保持し、その後室温まで放冷した。図3の(a)に得られた温度変化に対する出力変化を、(c)に基板の温度変化を示した。

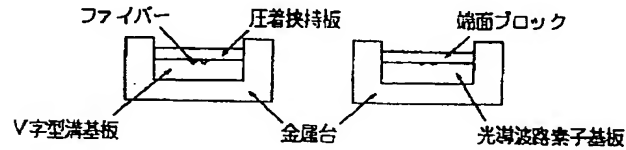
【0011】(比較例1) V字型溝をもつ基板材質を熱膨張係数  $1.00 \times 10^{-5} (\text{K}^{-1})$  のジルコニアを用いた以外は実施例1と同様にして(圧着挟持板の材質はこのままでいいですか。)接続物を作成し、同様にして温度変化に対する出力変化を求めた。得られた結果を図3の(b)に示した。図3より本発明のアレイを用いること

により従来と比較して、結合損失が 0.97 dB 減少することがわかる。

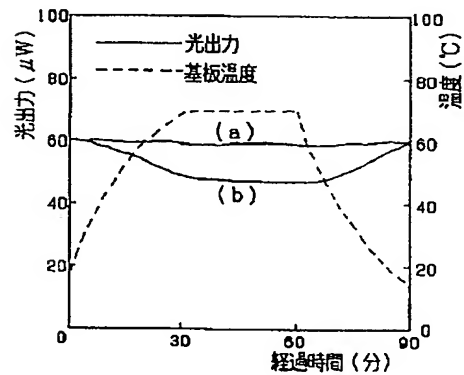
【0012】

【発明の効果】本発明の光ファイバーアレイは光導波路と同じ材質で構成されるため、温度変化に対して均質となり、温度変化に依存する結合損失をなくすることが可能となる。 \*

【図1】



【図3】



\*【図面の簡単な説明】

図1は光ファイバーアレイの断面図である。図2は次に光導波路素子基板の導波路面を端面ブロックで覆い金属台に接着した物の断面図である。図3は本発明の実施例と従来例とで求められた温度変化に対するレーザーダイオード光の出力変化を示した図である。

【図2】

